

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-342630

(43)Date of publication of application : 13.12.1994

(51)Int.Cl.

H01J 9/24
H01J 29/86
H01J 31/12
H01J 31/15

(21)Application number : 05-152653

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 01.06.1993

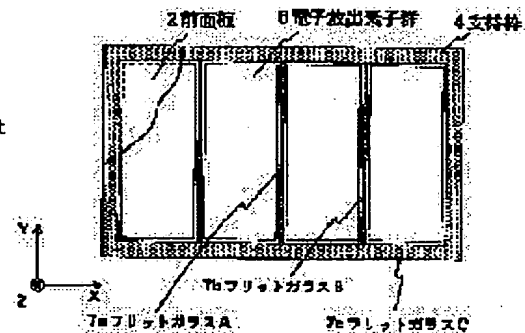
(72)Inventor : TAGAWA MASAHIRO
MIYAZAKI TOSHIHIKO
KANEKO TADASHI
ANDO TOMOKAZU
NAKAMURA NAOHITO
MITSUTAKE HIDEAKI
OSADA YOSHIYUKI

(54) MANUFACTURE OF IMAGE FORMATION DEVICE AND IMAGE FORMATION DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To manufacture a thin type image formation device that can be formed of a back plate, on which an electron emission element is loaded, a front plate on which an image formation member is loaded, a spacer for holding the interval between them and a support frame therefor.

CONSTITUTION: A frit glass A of highest softening temperature is applied to the center part of a front plate 2 (or a back plate) at the time of airtight connection of a formation member, and the softening temperature of frit glass B, C becomes lower as they are applied nearer to the peripheral part, so as to provide distribution of the softening temperature in the direction of the surface inside of the front plate 2 and the glass is thus heated, stuck and fixed to the plate. Reduction in the strength and crack of the front plate 2 (or the back plate) are prevented, and the yield is thus improved.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

10.06.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-342630

(43)公開日 平成6年(1994)12月13日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	片内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 J	9/24	A	7250-5E	
	29/86	Z		
	31/12	B		
	31/15	A		

審査請求 未請求 請求項の数 9 F D (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平5-152653

(22)出願日 平成5年(1993)6月1日

(71)出願人 000001007
キヤノン株式会社
東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 多川 昌宏
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72)発明者 宮崎 俊彦
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72)発明者 金子 正
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(74)代理人 弁理士 豊田 善雄 (外1名)
最終頁に続く

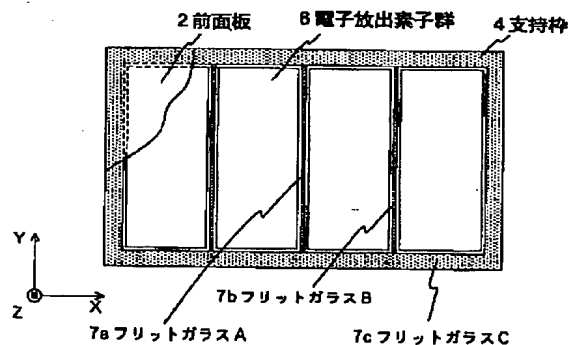
(54)【発明の名称】 画像形成装置の製造方法及び画像形成装置

(57)【要約】

【目的】 電子放出素子を搭載した背面板、画像形成部材を搭載した前面板、これらの間隔を保持するスペーサ及び支持枠で構成される薄型の画像形成装置の製造方法を提供する。

【構成】 構成部材の気密接合の際、前面板2（あるいは背面板）の中央部に最も軟化温度の高いフリットガラスAを塗布し、周辺部にいくにつれて軟化温度の低いフリットガラスB、Cを塗布して前面板2の面内方向に軟化温度の分布をもたせ、加熱し接着固定する画像形成装置の製造方法。

【効果】 前面板2（あるいは背面板）の強度低下や割れ等を防止し、歩留りが向上する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 電子放出素子を搭載した背面板と、該背面板に対向するように配置され該電子放出素子から放出される電子線の照射により画像が形成される画像形成部材を搭載した前面板と、該背面板と該前面板の間にあって外周を包囲する支持枠と、該背面板と該前面板の間に配置されたスペーサを有し、これらを気密接合した画像形成装置の製造方法において、上記気密接合は、少なくとも上記スペーサを予め上記背面板又は前面板に固定し、軟化温度の異なる複数の気密接合用低融点ガラスを上記前面板又は／及び背面板の面内方向に軟化温度の分布をもたせて塗布した後、加熱することで該前面板又は／及び背面板を上記支持枠及びスペーサに接着固定することを特徴とする画像形成装置の製造方法。

【請求項2】 前記スペーサを予め背面板又は前面板に固定する際に、前記軟化温度の異なる複数の気密接合用低融点ガラスよりも軟化温度が高い気密接合用低融点ガラスを用いることを特徴とする請求項1に記載の画像形成装置の製造方法。

【請求項3】 前記気密接合用低融点ガラスの軟化温度の分布において、該軟化温度の分布を前記前面板又は／及び背面板の中央部を高くし、周囲に向って低くなるように塗布することを特徴とする請求項1又は2に記載の画像形成装置の製造方法。

【請求項4】 前記気密接合用低融点ガラスの軟化温度の分布において、該軟化温度の分布を前記前面板又は／及び背面板の一端から対向する他端にかけて低くなるように塗布することを特徴とする請求項1又は2に記載の画像形成装置の製造方法。

【請求項5】 請求項1～4いずれかに記載の製造方法を用いて得られた画像形成装置。

【請求項6】 前記スペーサが絶縁材料で構成されていることを特徴とする請求項5に記載の画像形成装置。

【請求項7】 前記気密接合した容器内が真空になっていることを特徴とする請求項5又は6に記載の画像形成装置。

【請求項8】 前記スペーサを前記前面板と前記背面板の耐大気圧支持部材として用いることを特徴とする請求項5～7いずれかに記載の画像形成装置。

【請求項9】 前記スペーサを前記前面板と前記背面板の間隔設定用部材として用いることを特徴とする請求項5～7いずれかに記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、電子源及びその応用である表示装置、記録装置にかかわり、特には内部にスペーサを有する薄型の画像形成装置及びその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、電子放出素子として熱電子源と冷

陰極電子源の2種類が知られている。冷陰極電子源には電界放出型（以下、FE型と略す）、金属／絶縁層／金属型（以下、MIM型と略す）や表面伝導型電子放出素子（以下、SCEと略す）等がある。

【0003】 FE型の例としては、W. P. Dyke & W. W. Dolan, "Field emission", *Advance in Electron Physics*, 8, 89 (1956) や C. A. Spindt, "Physical properties of thin-film field emission cathodes with molybdenum cones", *J. Appl. Phys.*, 47, 5248 (1976) 等が知られている。

【0004】 MIM型の例としては、C. A. Mead, "The tunnel-emission amplifier", *J. Appl. Phys.*, 32, 646 (1961) 等が知られている。

【0005】 SCEの例としては、M. I. Elinson, *Radio Eng. Electron Phys.*, 10, (1965) 等がある。

【0006】 SCEは基板上に形成された小面積の薄膜に、膜面に平行に電流を流すことにより、電子放出が生じる現象を利用するものである。この表面伝導型電子放出素子としては、前記エリソン等によるSnO₂薄膜を用いたもの、Au薄膜によるもの [G. Dittmer: "Thin Solid Films", 9, 317 (1972)、In₂O₃/SnO₂薄膜によるもの [M. Hartwell and C. G. Fonstad: "IEEE Trans. ED conf.", 519, (1975)]、カーボン薄膜によるもの [荒木 久: 真空、第26巻、第1号、22頁 (1983)] 等が報告されている。

【0007】 これらの電子放出素子を画像形成装置に用いる場合、対向位置にある画像形成部材との間隔を精度良く保たなければならない。そのため図14に示されるように、画像形成部材を搭載した前面板2と電子放出素子を搭載した背面板3及びそれらの外周を包囲する支持枠4により構成された気密容器の内部に、間隔を保持するためのスペーサ1が挿入されている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 図14に示される従来例では、前面板2又は背面板3に外周を包囲する支持枠4、更にスペーサ1を接着（以後、封着と記す）する際に、同じ軟化温度を持つ気密接合用低融点ガラス（以後、フリットガラスと記す）をスペーサ及び支持枠、又は前面板、背面板に塗布し、加熱することにより行っている。

【0009】 加熱時には、前面板又は背面板がスペーサ及び支持枠に同時に接触するのが望ましいが、前面板又

3

は背面板が大きくなるにつれ封着時の加熱温度分布のムラが生じ、前面板又は背面板がスペーサに接触するタイミングにばらつきが生じてしまう。その結果、各々のスペーサに不均一な応力が掛かってしまい（残留応力）、前面板又は背面板の強度が低下し、しいては前面板又は背面板、更にスペーサに割れが生じてしまう。

【0010】また冷却時には温度分布のムラは少ないが、

○フリットガラスの塗布時に生じる塗布ムラ

○スペーサの高さ方向のばらつき

○前面板又は背面板のうねり

により生じるフリットガラスの接着層の厚さ方向のバラツキにより、局所的に各フリットガラスの冷却温度に差が出てしまう。そのために各々のスペーサに不均一な応力が掛かってしまい（残留応力）、前面板又は背面板の強度が低下し、しいては前面板又は背面板、更にスペーサに割れが生じてしまう。

【0011】しかし、前面板又は背面板の大型化に伴い、封着時の前面板又は背面板の温度分布を均一に制御すること、及び接着層として残るフリットガラスの厚さを、精度良く制御することが困難であった。

【0012】従って本発明の目的は、上記前面板や背面板に掛かる不均一な応力分布の発生を防ぎ、封着による前面板や背面板の強度低下、割れ等を防止し得る画像形成装置の製造方法及び画像形成装置を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段及び作用】上記目的を達成すべく成された本発明は、電子放出素子を搭載した背面板と、該背面板に対向するように配置され該電子放出素子から放出される電子線の照射により画像が形成される画像形成部材を搭載した前面板と、該背面板と該前面板の間にあって外周を包囲する支持枠と、該背面板と該前面板の間に配置されたスペーサを有し、これらを気密接合した画像形成装置の製造方法において、上記気密接合は、少なくとも上記スペーサを予め上記背面板又は前面板に固定し、軟化温度の異なる複数の気密接合用低融点ガラスを上記前面板又は／及び背面板の面内方向に軟化温度の分布をもたせて塗布した後、加熱することで該前面板又は／及び背面板を上記支持枠及びスペーサに接着固定することを特徴とする画像形成装置の製造方法であり、更にはこの製造方法を用いて得られた画像形成装置である。

【0014】本発明によれば、軟化温度の異なる複数の気密接合用低融点ガラス（フリットガラス）を、前記前面板又は背面板の面内方向に軟化温度の分布を持たせて塗布することにより、封着時の前面板又は背面板の温度分布を均一に制御することなく、さらに接着層として残るフリットガラスの厚さを精度良く制御することなく前面板又は背面板に掛かる不均一な応力分布（残留応力）

4

をなくすことができ、封着時の前面板又は背面板の強度低下、割れ等を防止することができるものである。

【0015】以下、実施態様例を示し本発明を詳細に説明する。

【0016】図1は本発明の特徴を最も良く表す画像表示装置の断面図であり、同図において1は前面板2と背面板3の間隔を保つスペーサであり、4は前面板2と背面板3の外周を包囲する支持枠である。背面板3の内面には電子放出素子群6が形成されている。また前面板2の内面には電子放出素子群から放出される電子線の照射により画像が形成される画像形成部材5が形成されている。

【0017】スペーサ1と支持枠4の前面板2に接する部分には、軟化温度の異なるフリットガラス7a～cが塗布されている。これらのフリットガラスの軟化温度はフリットガラスAが一番高く、フリットガラスB、フリットガラスCの順となっている。

【0018】本発明においては、これらのフリットガラスは例えば図2に示されるように、前面板2の面内方向に軟化温度の分布をもたせて塗布される。図2は軟化温度の分布を前面板2の中央部を高くし、前面板2の周囲に向かって低くした例であるが、これとは別に前面板の一端から対向する他端にかけて低くなるような分布としても良い。

【0019】これらの構成材の具体的な封着は、例えば図1に示されるように電子放出素子群6を形成した背面板3に予めスペーサ1、支持枠4をフリットガラスA～Cよりも高い軟化温度を持つフリットガラスDで接着する。

【0020】次に、上記の3種類のフリットガラスA～Cを図2に示されるように前面板2の各部分に塗布し、かかる前面板2をスペーサ1、支持枠4の上に置く。前面板2と背面板3を動かないように固定し、フリットガラスAの軟化温度以上の温度で焼成する。

【0021】軟化温度とはフリットガラスの粘度が $10^{7.65} \text{ dPa} \cdot \text{s}$ {poise} に相当する温度であり、軟化温度より高い温度（焼成温度）で加熱することにより封着を行うことができる。

【0022】加熱時には、軟化温度の低いフリットガラスCがまず軟化し、その部分の前面板が支持枠に接する。次にフリットガラスB部の前面板が接し、最後に中央部のフリットガラスA部が接する。

【0023】焼成終了後、徐冷を行うと、軟化温度の高いフリットガラスAがまず固着する。次にフリットガラスBが固着され、最後に支持枠4上に塗布したフリットガラスCが固着される。

【0024】このように接着用のフリットガラスの軟化温度を変えることにより、本例において加熱時では前面板2はその外周から中央部にかけて順にスペーサとの接触が開始され、冷却時にはその中央部から接着が開始さ

5

れ、それが外周に向けて進んでいき、支持枠が最後に接着されるので、前面板2に応力集中が掛かることなく、封着中又は後に残留応力等により割れることがなくなる。

【0025】上記実施態様は、背面板3に予めスペーサ1と支持枠4を固定し、前面板2に軟化温度の分布をもたせてフリットガラスを塗布したものであるが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば、背面板と前面板の関係を逆にしたり、スペーサのみを予め固定したり、背面板と前面板の双方に軟化温度の分布をもたせてフリットガラスを塗布することもできる。

【0026】また、スペーサの形状、個数、配置等は特に限定されるものではない。その材料としても、絶縁性の物であれば何でも良く、ガラス、セラミックス、金属に絶縁物を塗布した物でも良いが、好ましくは熱膨張係数の小さい物の方が良い。

【0027】このようなスペーサは前面板と背面板の耐大気圧支持部材及び／またはこれらの間隔設定用部材として用いられるものである。

【0028】また、電子放出素子としては、先述した冷陰極電子源を用いることができる。冷陰極電子源のうち例として表面伝導型電子放出素子を挙げてその構成を簡単に説明する。図13は表面伝導型電子放出素子の基本的な構成の一例を示すものであり、図13(a)はその平面図、図13(b)は縦断面図である。同図において11は絶縁性基板、15と16は素子電極、14は電子放出部を含む薄膜、13は電子放出部である(特開平2-56822号公報等参照)。

【0029】電子放出部を含む薄膜14のうち電子放出部13としては粒径が数十オングストローム程度の導電性微粒子からなり、電子放出部13以外の薄膜14は微粒子膜からなる。

【0030】なおここで述べる微粒子膜とは、複数の微粒子が集合した膜であり、その微細構造として、微粒子が個々に分散配置した状態のみならず、微粒子が互いに隣接、あるいは重なり合った状態(島状も含む)の膜をさす。

【0031】またこれとは別に電子放出部を含む薄膜14は、導電性微粒子が分散されたカーボン薄膜等の場合がある。

【0032】電子放出部を含む薄膜14の具体例を挙げるとPd、Ru、Ag、Au、Ti、In、Cu、Cr、Fe、Zn、Sn、Ta、W、Pb等の金属、PdO、SnO₂、In₂O₃、PbO、Sb₂O₃等の酸化物、HfB₂、ZrB₂、LaB₆、CeB₆、YB₄、Gd₂B₄等の硼化物、TiC、ZrC、HfC、TaC、SiC、WC等の炭化物、TiN、ZrN、HfN等の窒化物、Si、Ge等の半導体、カーボン、AgMg、NiCu等である。

【0033】そして電子放出部を含む薄膜14は真空蒸

6

着法、スパッタ法、化学的気相堆積法、分散塗布法、ディッピング法、スピナー法等によって形成される。

【0034】

【実施例】以下、本発明の実施例を説明する。

【0035】実施例1

本実施例は図1及び図2に示したような本発明の画像形成装置を作製したものである。本実施例では、スペーサ1は感光性ガラスをエッチングして薄板状に作製し、支持枠4は青板ガラスを切削加工して作製した。

【0036】また、電子放出素子6として図13に示したタイプの表面伝導型電子放出素子を作製した。この電子放出素子6の作製方法を簡単に説明する。

【0037】まず、絶縁性基板11として石英基板を用い、該基板11上にNiを用いて素子電極15及び16を形成した。この時、素子電極間隔L1を3μm、素子電極幅W1を500μm、素子電極の厚さdを1000Åとした。

【0038】次に、素子電極上を含む所望の位置に有機パラジウム(奥野製薬(株)製、ccp-4230)含有溶液を塗布した後、300℃で10分間の加熱処理をして、酸化パラジウム(PdO)微粒子(平均粒径:70Å)からなる微粒子膜14を形成した。この時、微粒子膜14の幅W2は300μmとした。

【0039】以上のようにして基板上に複数の電子放出素子を作製して背面板3を得た。前面板2はガラス基板に画像形成部材として蛍光体を塗布したものを、軟化温度の異なるフリットガラス7a~cとしては、軟化温度が430℃のフリットガラスA、410℃のフリットガラスB、390℃のフリットガラスCを用いた。

【0040】次に、本実施例における封着方法を具体的に説明する。

【0041】まず、スペーサ1及び支持枠4を上記のフリットガラスA~Cよりも高い軟化温度を持つフリットガラスD(軟化温度490℃)で、背面板3に封着した。

【0042】次に、上記の3種類のフリットガラスA~Cを図2に示す部分に塗布し、前面板2をスペーサ1、支持枠4の上に置く。尚、本実施例におけるスペーサ1と支持枠4の高さは3mmである。前面板2と背面板3を動かないように治具を用いて固定し、炉の中で500℃で10分間以上焼成した。

【0043】加熱時には、軟化温度の低いフリットガラスCがまず軟化し、その部分の前面板が支持枠に接する。次にフリットガラスB部の前面板が接し、最後に中央部のフリットガラスA部が接する。

【0044】焼成終了後、徐冷を行うと、軟化温度の高いフリットガラスAがまず固着する。次にフリットガラスBが固着され、最後に支持枠4上に塗布したフリットガラスCが固着される。

【0045】このように加熱時には前面板2はその外周

から中央部にかけて順にスペーサとの接触が開始され、冷却時にはその中央部から接着が開始され、それが外周に向けて進んでいき、支持棒4が最後に接着されるので、前面板2に応力集中が掛かることがなく、封着中又は後に残留応力等により割れることが全くなかった。

【0046】次に、上記工程で作製された容器内を真空状態にするために、封着処理後支持棒4等に設けられた(図には示していない)排気管により真空中に引き、その後排気管を封止した。

【0047】尚、本実施例のように気密接合用低融点ガラスの軟化温度分布を、前面板(背面板の場合もある)の中央部を高くし、周囲に向かって低くなるように塗布する場合、図3あるいは図4に示されるようにすることもできる。図3は図2におけるスペーサを分割して配置したものであり、図4はスペーサを格子状にしたものである。これらの場合にも、前面板2に応力集中が掛かることなく封着でき、前面板2に割れは発生しなかった。

【0048】実施例2

図5、図6は本発明の第2の実施例を示したものであり、図5は画像形成装置の断面図であり、図6は図5の画像表示装置の平面図(前面板2の方向から見た図)である。

【0049】画像形成装置の構成は実施例1と同様であり、電子放出素子も実施例1と同じものを用いている。

【0050】本実施例ではスペーサ1と支持棒4の前面板2に接する部分に塗布されるフリットガラスの軟化温度を図中右側のスペーサ1が一番高く、左に行くにしたがって低くなるように塗布し、更に支持棒4に塗布されるフリットガラスの軟化温度が一番低くなるようにしている。

【0051】上述の様にフリットガラスを塗布し、実施例1と同様に封着した。

【0052】尚、フリットガラスの具体的な軟化温度は、フリットガラスAが一番高く430℃、次にフリットガラスBが高く410℃、次がフリットガラスCで390℃、そしてフリットガラスDが370℃である。

【0053】以下に封着の工程を詳細に述べる。

【0054】先ずスペーサ1及び支持棒4を上記のフリットガラスA～Dよりも高い軟化温度を持つフリットガラスE(軟化温度490℃)で、背面板3に接着した。

【0055】次に、上記の4種類のフリットガラスA～Dを図6に示す部分に塗布し、前面板2をスペーサ1、支持棒4の上に置く。前面板2と背面板3を動かさないように治具を用いて固定し、炉の中で500℃で10分間以上焼成した。

【0056】加熱時には、軟化温度の低いフリットガラスDがまず軟化し、その部分の前面板が支持棒に接する。次にフリットガラスB、C部の順番で前面板が接し、最後に中央部のフリットガラスA部が接する。

【0057】焼成終了後、徐冷を行うと、軟化温度の高

いフリットガラスAがまず固着する。次にフリットガラスB、Cの順番で固着され、最後に支持棒4上に塗布したフリットガラスDが固着される。

【0058】このように加熱時では前面板2は最初に支持棒に接触し、次に左端部からスペーサに接触し、冷却時には、その右端のスペーサから順次接着が開始され、最後に支持棒が接着される。その結果、前面板2に応力集中が掛かることがなく、封着中又は後に残留応力等により割れることが全くなかった。

【0059】次に、上記工程で作製された容器内を真空状態にするために、封着処理後支持棒4等に設けられた(図には示していない)排気管により真空中に引き、その後排気管を封止した。

【0060】尚、本実施例のように気密接合用低融点ガラスの軟化温度分布を、前面板(背面板の場合もある)の一端から対向する他端にかけて低くなるように塗布する場合、本実施例では図6に示されるように右側が一番高く左側に向かうにつれて低くなっているが、これは左側が一番高く、右側に向かうにつれて低くしてもよく、さらには図6の上下方向に温度分布を設けてもよい。

【0061】また、図7に示されるようにスペーサを分割して配置したものや、図8に示される様にスペーサを格子状にしたものにも応用できる。

【0062】実施例3

図9、図10は本発明の第3の実施例を示したものであり、図9は画像形成装置の断面図であり、図10は図9の画像形成装置の平面図(前面板2の方向から見た図)である。

【0063】画像形成装置の構成は実施例1と同様であり、電子放出素子も実施例1と同じものを用いている。

【0064】本実施例ではスペーサ1と支持棒4の前面板2に接する部分に塗布されるフリットガラスの軟化温度を3つのエリアに分け、図中右側のエリアが一番高く、左に行くにしたがって低くなるように塗布している。

【0065】上述の様にフリットガラスを塗布し、実施例1と同様に封着した。

【0066】尚、フリットガラスの具体的な軟化温度はフリットガラスAが一番高く430℃、次がフリットガラスBで410℃、そしてフリットガラスCが390℃である。

【0067】以下に封着の工程を詳細に述べる。

【0068】先ず、スペーサ1及び支持棒4を上記のフリットガラスA～Cよりも高い軟化温度を持つフリットガラスD(軟化温度490℃)で、背面板3に接着した。

【0069】次に、上記の3種類のフリットガラスA～Cを図10に示す部分に塗布し、前面板2をスペーサ1、支持棒4の上に置く。前面板2と背面板3を動かさないように治具を用いて固定し、炉の中で500℃で10

9

分以上焼成した。

【0070】加熱時には、軟化温度の低いフリットガラスCがまず軟化し、その部分の前面板がスペーサ、支持枠に接する。次にフリットガラスB部の前面板が接し、最後にフリットガラスA部が接する。

【0071】焼成終了後、徐冷を行うと、軟化温度の高いフリットガラスAがまず固着する。次にフリットガラスBが固着され、最後にフリットガラスCが固着される。

【0072】このように加熱時では前面板2は左端のエリアからスペーサ及び支持枠に接触し、最後に右端のエリアが接触し、冷却時にはその右端のエリアから順次接着が開始され、最後に左端のエリアが接着される。

【0073】その結果、前面板2に応力集中が掛かることがなく、封着中又は後に残留応力等により割れることが全くなかった。

【0074】次に、上記工程で作製された容器内を真空状態にするために、封着処理後支持枠4等に設けられた(図には示していない)排気管により真空中に引き、その後排気管を封止した。

【0075】本実施例における軟化温度の分布は、図10に示されるように、右側のエリアが一番高く左側に向かうにつれて低くなっているが、これは左側が一番高く、右側に向かうにつれて低くしてもよく、さらには図10の上下方向に温度分布を設けてもよい。

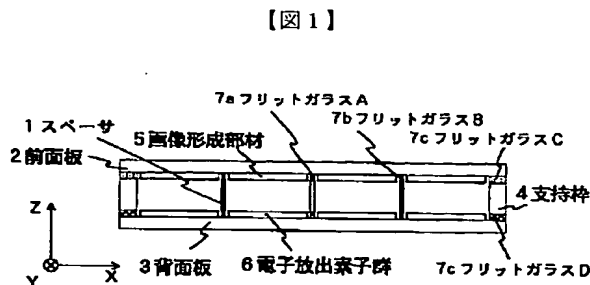
【0076】また、図11に示されるように、スペーサを分割して配置したものや、図12に示される様にスペーサを格子状にしたものにも応用できる。

【0077】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、封着時の前面板又は背面板の温度分布を均一に制御することなく、さらに接着層として残るフリットガラスの厚さを精度良く制御することなく、前面板あるいは背面板に残留応力が掛かるのを防止でき、これらの強度低下や割れ等を防止することができる。これにより画像形成装置の製造が容易になると共に、歩留りが向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例1にて示す本発明の画像形成装置の断面図である。



10

【図2】図1の画像形成装置の一部切り欠き平面図である。

【図3】実施例1にて示す他の本発明の画像形成装置の一部切り欠き平面図である。

【図4】実施例1にて示す他の本発明の画像形成装置の一部切り欠き平面図である。

【図5】実施例2にて示す本発明の画像形成装置の断面図である。

【図6】図5の画像形成装置の一部切り欠き平面図である。

【図7】実施例2にて示す他の本発明の画像形成装置の一部切り欠き平面図である。

【図8】実施例2にて示す他の本発明の画像形成装置の一部切り欠き平面図である。

【図9】実施例3にて示す本発明の画像形成装置の断面図である。

【図10】図9の画像形成装置の一部切り欠き平面図である。

【図11】実施例3にて示す他の本発明の画像形成装置の一部切り欠き平面図である。

【図12】実施例3にて示す他の本発明の画像形成装置の一部切り欠き平面図である。

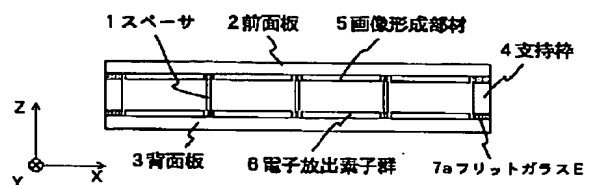
【図13】本発明に係る電子放出素子の一例を示す図である。

【図14】従来の画像形成装置の構成を説明するための図である。

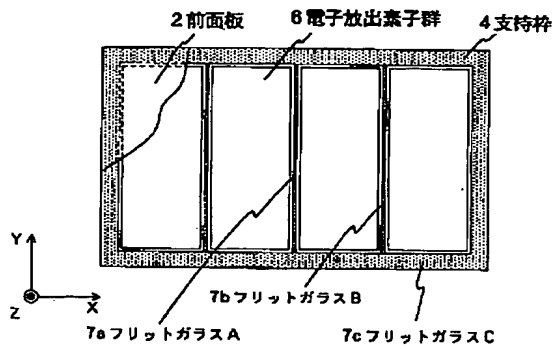
【符号の説明】

- 1 スペーサ
- 2 前面板
- 3 背面板
- 4 支持枠
- 5 画像形成部材
- 6 電子放出素子群
- 7 フリットガラス
- 11 絶縁性基板
- 13 電子放出部
- 14 電子放出部を含む薄膜
- 15, 16 素子電極

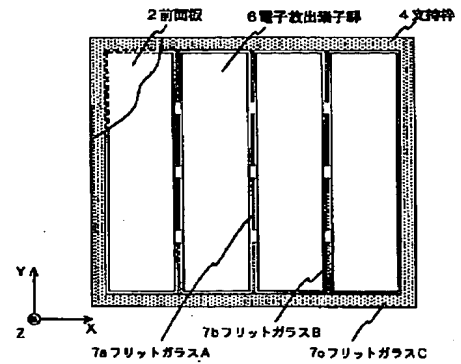
【図5】



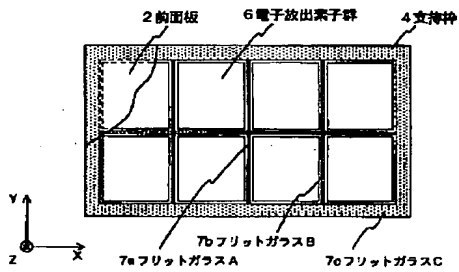
【図2】



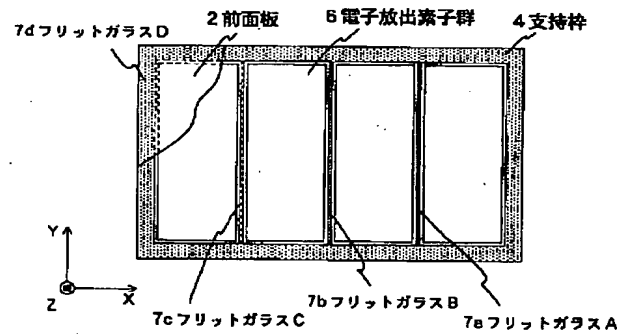
【図3】



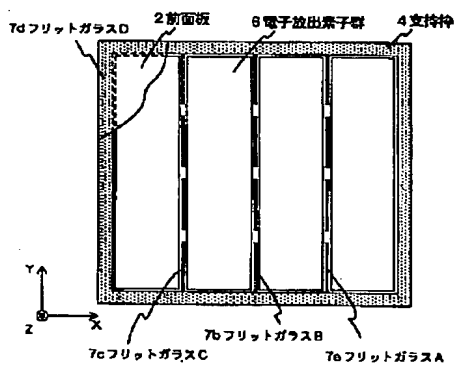
【図4】



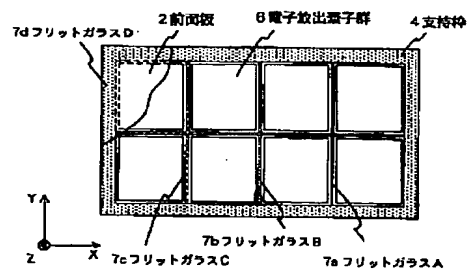
【図6】



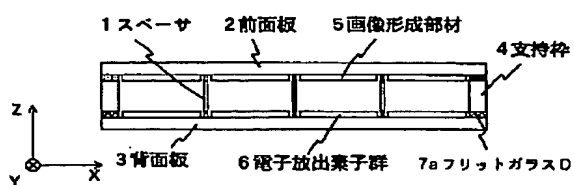
【図7】



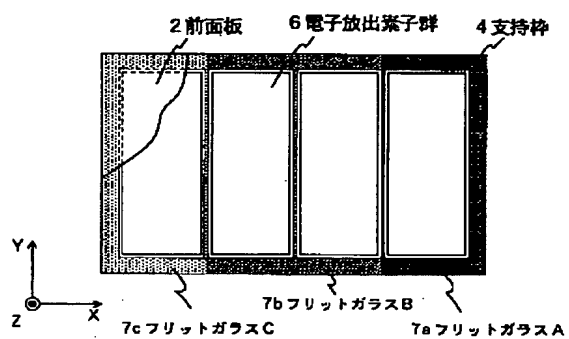
【図8】



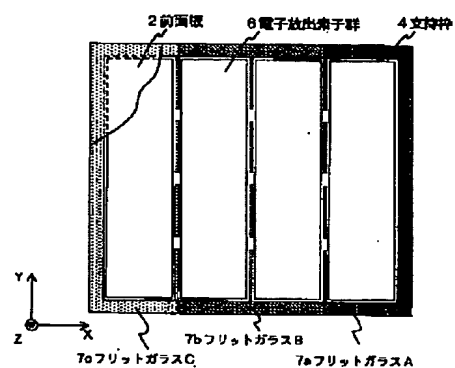
【図9】



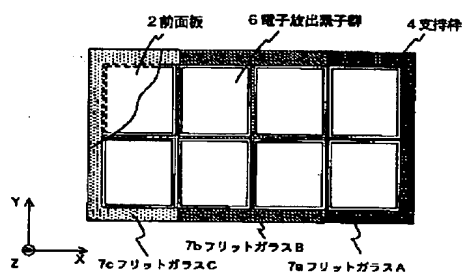
【図10】



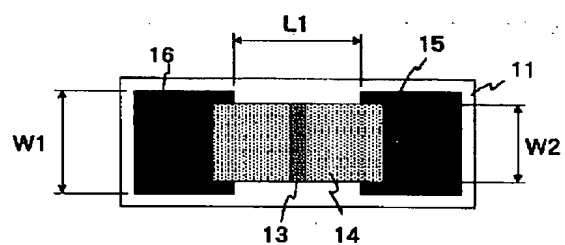
【図11】



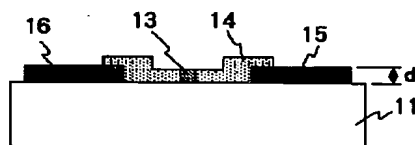
【図12】



【図13】

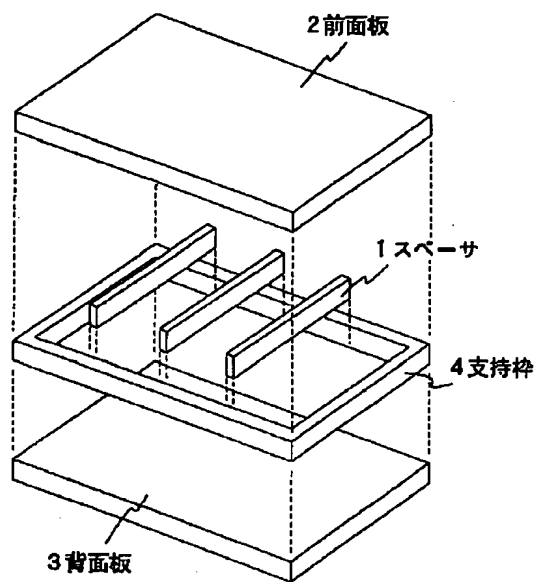


(a)



(b)

【図14】



フロントページの続き

(72)発明者 安藤 友和
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72)発明者 中村 尚人
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72)発明者 光武 英明
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72)発明者 長田 芳幸
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内